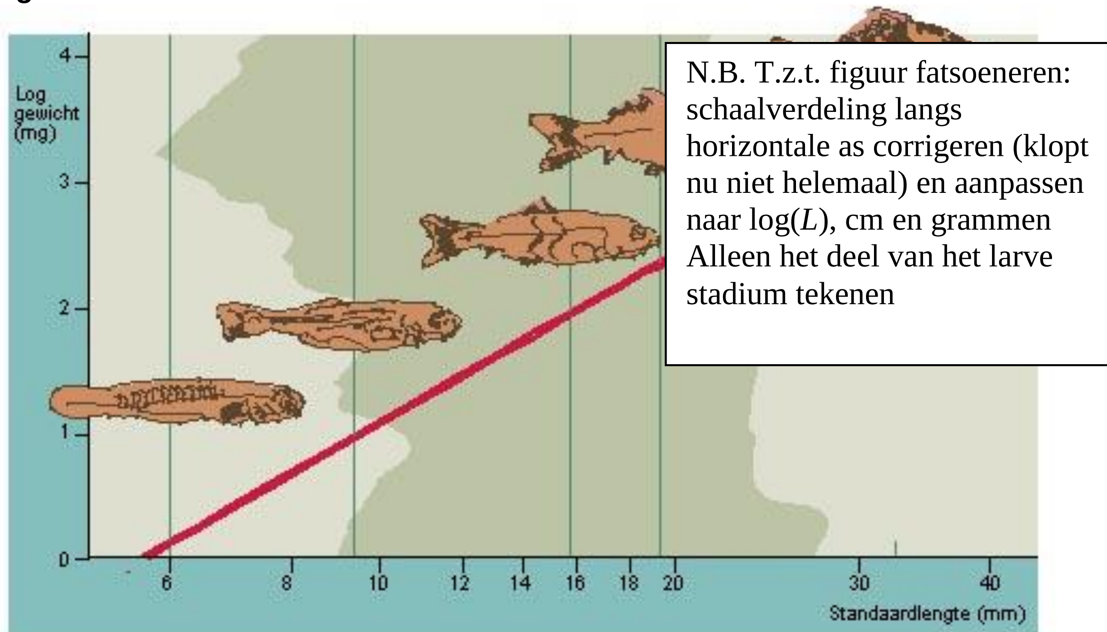
## Groei van een karper v1

Tijdens de ontwikkeling van een karper van larve tot volwassen exemplaar zijn grofweg twee stadia van groei te onderscheiden. In het eerste stadium verandert de karperlarve in grote mate van vorm. Dit stadium duurt tot een lengte van ongeveer 19 mm.

In figuur 1 wordt de groei van een karperlarve weergegeven. Langs de horizontale as staat de logaritme van de lengte $L$ in cm tijdens de ontwikkeling. Langs de verticale as staat de logaritme van het gewicht $G$ in gram. Deze figuur staat ook op de uitwerkbijlage.

**figuur 1**




4p **1** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage in mg nauwkeurig het gewicht van een karperlarve van 8 mm.

Tijdens beide stadia van de groei van een karper is het gewicht evenredig met een macht van de lengte. De groei kan dus beschreven worden met een formule van de vorm

$$G = a \cdot L^b$$

Hierin is $L$ weer de lengte in cm, $G$ is weer het gewicht in gram en $b$ is de zogeheten groeicoëfficiënt.

Als een karper tijdens de groei niet van vorm zou veranderen, zou in theorie gelden $b = 3$. In het eerste stadium van de groei van een karper verandert de vorm in grote mate, voor dit stadium geldt $b \approx 4{,}47$.

Uit de figuur valt ook af te lezen dat een karper(larve) van 1,9 cm ongeveer 0,24 gram weegt.

3p **2** Bereken met behulp van deze gegevens $a$ voor het eerste stadium in drie decimalen nauwkeurig.

Uit onderzoek onder gekweekte karpers tussen 10 en 94 cm in Nederland volgt de formule $G = 0,01 \cdot L^{3,129}$.

3p **3** Bereken hoeveel keer zo zwaar de grootste karper is in vergelijking tot de lichtste karper.

De formule $G = 0,01 \cdot L^{3,129}$ kan herleid worden tot een formule van de vorm $\log(G) = p + q \cdot \log(L)$.

4p **4** Bereken op algebraïsche wijze de waarden van $p$ en $q$.

**T.z.t. fig. 1 ook op uitwerkbijlage**

**Bronnen**

http://www.kennislink.nl/publicaties/de-mens-als-foetale-aap
http://www.sportvisserijnederland.nl/include/downloadfile.asp?id=16

## CV

**1 maximum score 4**

- $\log(0,8) \approx -0,1$ 1
- M.b.v. -0,1 op horz. as en grafiek het vinden van $\log(G) \approx -2,3$ 1
- Hieruit volgt $G = 10^{-2,3}$ (of gebruik GR) 1
- Het antwoord $G \approx 0,005$ gram en dat is 5 mg 1

**2 maximum score 3**

- Het opstellen van de vergelijking $a \cdot 1,9^{4,47} = 0,24$ 1
- Hieruit volgt $a = \frac{0,24}{1,9^{4,47}}$ (of gebruik GR) 1
- Het antwoord $a = 0,014$ 1

**3 maximum score 3**

- Het berekenen van $G(10) \approx 13,5$ (gram) en $G(94) \approx 14925$ (gram) 1
- De gevraagde factor is $\frac{14925}{13,5}$ 1
- Het antwoord: ongeveer 1100 keer zo zwaar 1

**4 maximum score 4**

- Uit $G = 0,01 \cdot L^{3,129}$ volgt $\log(G) = \log(0,01 \cdot L^{3,129})$ 1
- $\log(G) = \log(0,01) + \log(L^{3,129})$ 1
- $\log(G) = \log(0,01) + 3,129 \cdot \log(L)$ 1
- $\log(G) = -2 + 3,129 \cdot \log(L)$ (dus $p = -2$ en $q = 3,129$) 1